

3. Корольков А.М. Структура и свойства легкоплавких сплавов. М.: Наука, 1967. 198 с.
4. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения. М.: 1963. 336 с.
5. Аглицев К.К. Дозиметрия ионизирующих излучений. М.: Гос. изд-во технико-теорет. лит., 1957. 503 с.
6. Вибераль А.В., Мареулис У.Я., Воробьев Е.И. Защита от рентгеновских и гамма-лучей. М.: Медгиз, 1960. 274 с.

УДК 674.419

И.В. Яцун, Ю.И. Ветошкин, А.Г. Гороховский
(I.V. Yatsun, Yu.I. Vetoshkin, A.G. Gorokhovskiy)
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
E-mail для связи с авторами: iryatsun@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРОСТРУКТУРЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ РЕНТГЕНОЗАЩИТНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ «ПЛИТОТРЕН» И DS-1

RESEARCH OF THE MACROSTRUCTURE OF COMPOSITE X-RAY PROTECTIVE WOOD PLATES “PLITOTREN” AND “DS-1”

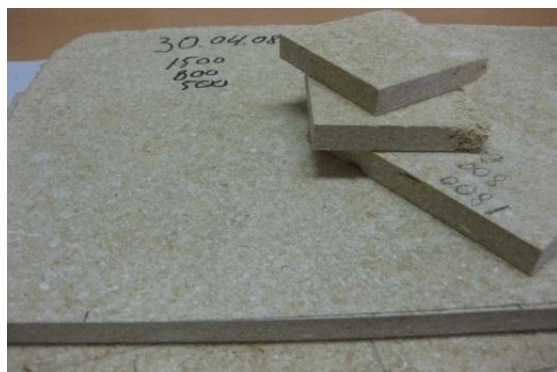
В статье представлены новые композиционные плитные материалы, которые изготавливаются на основе древесных частиц (стружки и опилок) и способны ослаблять поток рентгеновского излучения. Дано описание технологии получения разработанных плит и проведено исследование их макроструктуры. Микросъемку компонентов древесно-клеевой композиции и плитных материалов проводили с применением электронной микроскопии.

The article presents new composite Board materials, which are made on the basis of wood particles (chips and sawdust) and are able to weaken the flow of x-ray radiation. The description of technology of receiving the developed plates and the study of macrostructure. Microscopy of the components of the wood-glue composition and plate materials was carried out using electron microscopy.

Плитные материалы на основе древесины находят широкое применение в различных областях народного хозяйства. Существуют разновидности композиционных материалов специального назначения, например, для использования в мебельной промышленности, строительстве, автомобиле-, вагоно- и судостроительстве и т. д. [1].

В Уральском государственном лесотехническом университете разработаны плитные композиционные древесные плитные материалы с защитными свойствами от рентгеновского излучения «Плитотрен» и DS-1. Эти материалы представляет собой аналоги древесных плит, таких как ДСтП и МДФ. Для получения этих материалов используется низкокачественная древесина, отходы деревообрабатывающих производств в виде древесных стружек, а также опилки фракции менее 2 мм [2–4]. Внешний вид плит показан на рисунке 1.

Состав древесно-клеевых композиций плит «Плитотрен» и DS-1 приведен в таблице 1.



a



б

Рис. 1. Лабораторные образцы композиционных древесных плитных материалов:
a – «Плитотрен», *б* – DS-1

Таблица 1

Состав древесно-клеевых композиций плит «Плитотрен» и DS-1

Наименование материала	Состав композиции
«Плитотрен» [2, 3]	1. Древесные частицы (стружка фракции 3–10 мм). 2. Связующее (карбамидоформальдегидная смола и отвердитель – хлористый аммоний). 3. Наполнитель – сульфат бария (BaSO_4)
DS-1 [4]	1. Древесные частицы (опилки фракции менее 2 мм). 2. Связующее (порошковый клей KauritLeim 176 Pulver, Германия). 3. Наполнитель – сульфат бария (BaSO_4)

Технологический процесс изготовления плитного материала «Плитотрен» включает следующие этапы:

1) подготовка исходных материалов: сушка стружки и приготовление связующего путем введения в смолу отвердителя;

2) приготовление древесно-клеевой композиции: загрузка в смеситель последовательно в несколько этапов компоненты древесно-клеевой композиции с целью осмаливания стружки связующим с последующим обволакиванием осмоленной стружки частицами наполнителя (BaSO_4);

3) формирование стружечного пакета в металлической рамке размером 330×330 мм.

4) подпрессовка и прессование плитного материала в прессе периодического действия с последующей технологической выдержкой.

Технология изготовления плитного материала DS-1 аналогична. Отличие возникает на этапе приготовления древесно-клеевой композиции, так как все компоненты, входящие в ее состав, изначально находятся в сухом состоянии, поэтому загружаются в чашу смесителя одновременно. Режимные параметры прессования плит приведены в таблице 2.

Предполагаемая модель внутренней структуры древесных материалов «Плитотрен» и DS-1 изображена на рисунке 2.

Микросъемку компонентов древесно-клеевой композиции и плитных материалов проводили в специализированной лаборатории и на электронном микроскопе JSM-6390 фирмы JEOL (Япония). Полученные микроснимки приведены на рисунках 3–8.

Таблица 2

Режимные параметры прессования плит

Наименование фактора	Показатели для материала	
	«Плитортен»	DS-1
Температура плит пресса, °C	160 ± 5	
Давление прессования, МПа	1,8	
Толщина материала, мм	$13 \pm 0,1$	$16 \pm 0,1$
Влажность стружки, %	6 ± 1	
Время прессования, мин	6 ± 1	7 ± 1
Технологическая выдержка, ч	24	

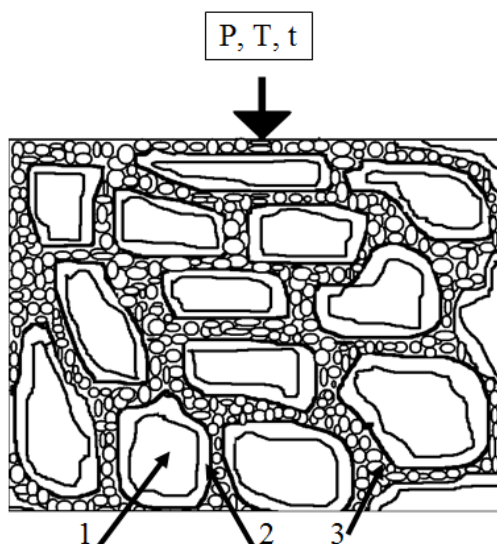


Рис. 2. Модель внутренней структуры древесных материалов «Плитортен» и DS-1:
1 – древесные частицы; 2 – минеральный наполнитель; 3 – связующее

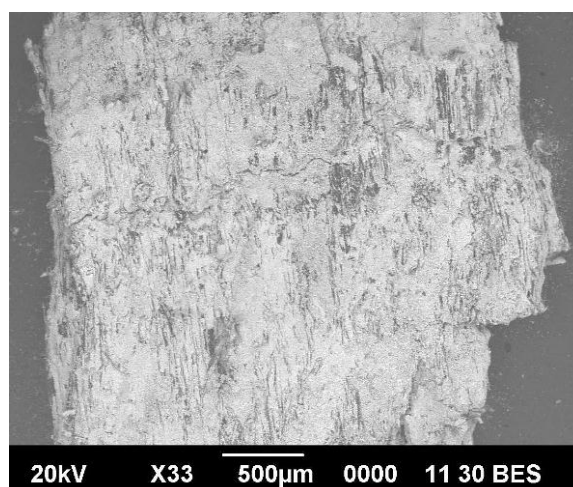


Рис. 3. Микросъемка древесно-клеевой композиции плиты «Плитортен» (увеличение $\times 33$)

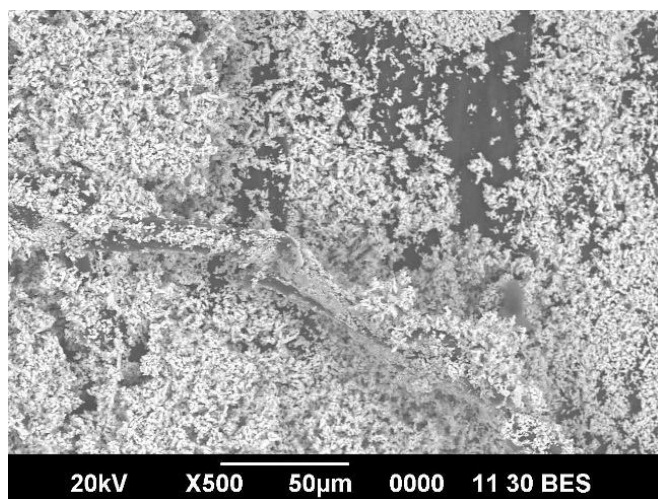


Рис. 4. Микросъемка древесно-клеевой композиции плиты «Плитотрен» (увеличение $\times 500$)

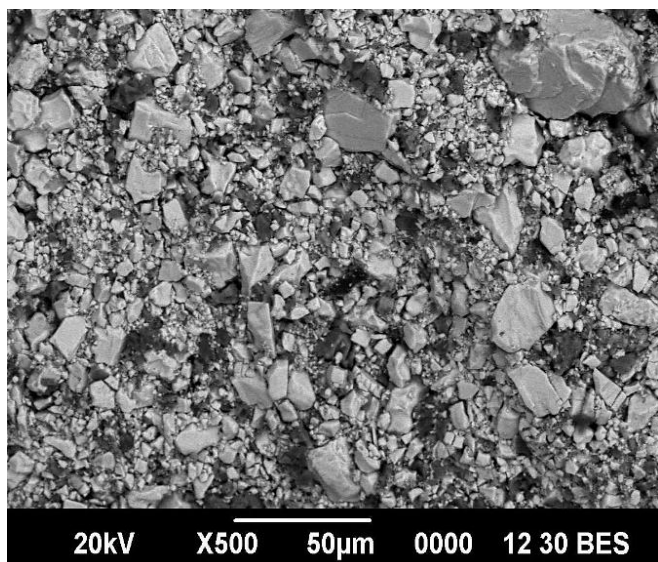


Рис. 5. Структура материала «Плитотрен» (увеличение $\times 500$)

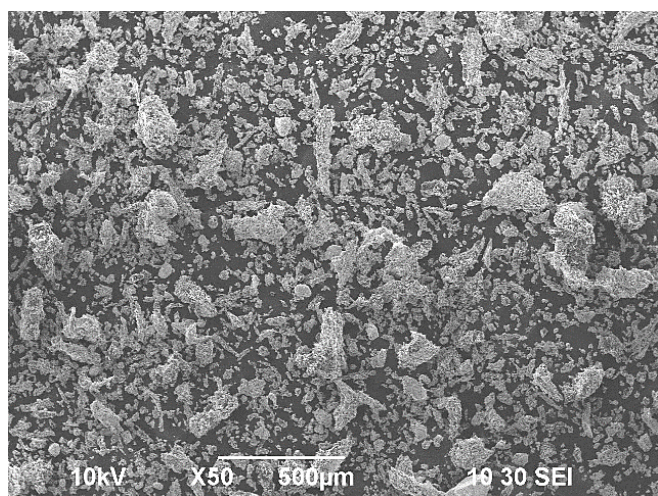


Рис. 6. Микросъемка измельченной плиты DS-1 (увеличение $\times 50$)

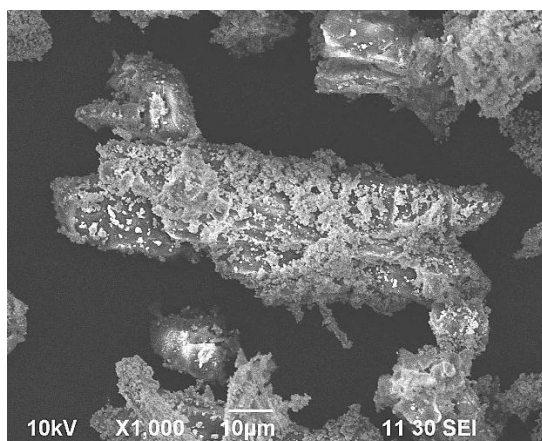


Рис. 7. Микросъемка измельченной плиты DS-1 (увеличение $\times 1\,000$)

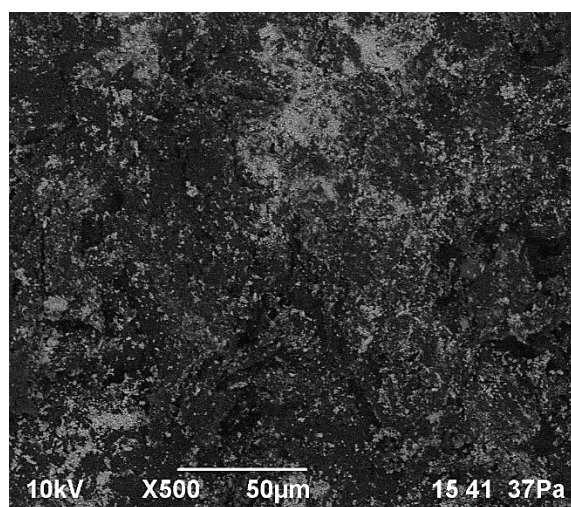


Рис. 8. Структура материала DS-1

Анализируя полученные фотографии, можно сделать следующие выводы:

1. На представленных снимках достаточно хорошо различимы древесные частицы и частицы наполнителя (сульфата бария). Достаточно четко видно, что связующее обволакивает древесные частицы и фиксирует на них равномерно распределенные частицы наполнителя.
2. Равномерность распределения наполнителя (сульфата бария) зависит от его количества в древесно-клеевой композиции и от размера древесных частиц. Более мелкие древесные частицы, используемые для изготовления плит, позволяют равномернее распределиться частицам наполнителя по материалам. Это, в свою очередь, повышает их рентгенозащитные свойства.
3. Представленная модель внутренней структуры плитных материалов достаточно точно показывает реальную картину распределения компонентов древесно-клеевой композиции в готовых материалах «Плитотрен» и DS-1.

Библиографический список

1. Михайлов Г.М., Серов Н.А. Пути улучшения вторичного древесного сырья. М.: Лесная промышленность, 1988. 224 с.

2. Яцун И.В., Ветошкин Ю.И., Шишкина С.Б. Применение отходов деревоперерабатывающих производств в изготовлении конструкционных материалов со специфическими свойствами // Лесотехнический журнал. 2014. № 3 (15). Т. 4. С. 220–229.

3. Мялицин А.В. Композиционные материалы на основе древесных частиц с защитными свойствами от рентгеновского излучения: дис. ... канд. техн. наук / Уральский государственный лесотехнический ун-т. Екатеринбург, 2012. 150 с.

4. Чернышев Д.О. Технология мелкодисперсных композиционных материалов на порошковом связующем: дис. ... канд. техн. наук / Уральский государственный лесотехнический ун-т. Екатеринбург, 2013. 167 с.

УДК 674.419

И.В. Яцун, А.Г. Гороховский, Ю.И. Ветошкин

(I.V. Yatsun, A.G. Gorokhovsky, Yu.I. Vetoshkin)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: iryatsun@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ «ПЛИТОТРЕН» И DS-1**

**THE INFLUENCE OF THE QUANTITY OF MINERAL FILLER
ON THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES
OF WOOD PLATES “PLICTRAN” AND DS-1**

В статье приводятся исследования физико-механических свойств композиционных древесных плит «Плитотрен» и DS-1 в зависимости от количества минерального наполнителя в виде сульфата бария, вводимых в древесно-клеевую композицию. В частности, определены такие параметры, как твердость по Бринеллю, разбухание по толщине и предел прочности при статическом изгибе. По результатам исследований сделаны соответствующие выводы.

The article presents the study of physical and mechanical properties of composite wood boards “Plitotren” and DS-1 depending on the amount of mineral filler in the form of barium sulfate introduced into the wood-glue composition. In particular, such parameters as Brinell hardness, thickness swelling and static bending strength are determined. According to the results of the research, the relevant conclusions are drawn.

Под отходами в производстве подразумевается часть сырья, которая не попадает в конечную основную продукцию предприятия и в процессе производства отходит от основного потока. Отходы, получаемые при изготовлении одних изделий, могут стать сырьем для выработки новой продукции.

Большое количество и номенклатура древесных отходов получается в процессе лесопиления, деревообработки. В современных условиях применяются следующие основные способы использования древесных отходов: без какой-либо обработки или переработки; путем механической переработки; пьезотермическим воздействием на механически подготовленный материал; для химической переработки; для энерго-химического использования [1].